Самотин Анатолий Митрофанович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» Адрес: 394065, г. Воронеж, ул. Героев Сибиряков, д.48, кв.92, телефон: 8-903-651-74-79

УДК 636.72.085:591.111.05:551.432

Буров С.В., Левченко Ю.И.
(Донской ГАУ)

БИОХИМИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СЛУЖЕБНО-РОЗЫСКНЫХ СОБАК ПОРОДЫ «НЕМЕЦКАЯ ОВЧАРКА» В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРЬЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОРМОВ ФИРМЫ «ROYAL CANIN»

Ключевые слова: служебно-розыскные собаки; высокогорные условия; биохимический и морфологический состав крови; энергетическая ценность рациона.

В соответствии с известными литературными данными о физиологическом состоянии служебно-розыскных собак в разных странах мира (при длительном отсутствии акклиматизации – в течение года и более) их работоспособность на высотах от 600 до 5000 м над уровнем моря заметно снижается. Выводы из обзора этих литературных источников [1, 2, 3, 4] можно кратко сформулировать следующим образом:

- начиная с высот 1000…1500 м у собак отмечается снижение способности к физическим усилиям – пропорционально высоте подъёма;
- при той же концентрации кислорода в воздухе, что и на уровне моря (20,93%), «стресс-фактором высокогорья» является снижение атмосферного давления и, как следствие – снижение парциального давления кислорода и снижение интенсивности поступления его в организм, ориентировочно, на 25%;
- при подъёме на высоту количество водяного пара во вдыхаемом воздухе падает (другими словами – он становится суше) и, в соответствии с химическим принципом Ле-Шателье и физическими законами газодинамики, потеря воды организмом собаки увеличивается, что дополнительно усугубляется учащением дыхания вследствие вышеназванного пониженного поступления кислорода – наступает прогрессирующее обезвоживание организма;
- как результат – у собак при подъёмах на высоты 1500 и более метров над уровнем моря наблюдают увеличение «окислительного стресса» и увеличение содержания в организме антиокислительных факторов (в частности – ферментов глютатион-пероксидазы, пероксид-дисмутазы).

В настоящее время вопрос о соотношении между оксидантами и антиоксидантами в организме рабочей собаки во время нагрузок на неё остаётся не выясненным окончательно, но можно считать достоверно установленным, что в это время на собаку воздействует мощный метаболический стресс, который, по данным разных литературных источников, может вывести служебную собаку из строя на срок от 2 до 15 дней.

Особенно важно, что у собак с низкой степенью адаптации (из-за скрытых заболеваний, кратковременности и плохой отработанности связки «кинолог – собака», слабой рабочей подготовки, низкокалорийного и/или несбалансированного рациона кормления) рабочие качества могут ухудшаться на срок до 15 и даже 20 дней.

С целью отработки программы подготовки служебно-розыскных собак к работе в условиях высокогорья в сентябре

2011 г. в ФГБОУ ДПО «Ростовская школа служебно-розыскного собаководства МВД РФ» в Северном Приэльбрусье было отобрано для проведения опыта 15 служебно-розыскных собак породы немецкая овчарка, из которых, по принципу групп-аналогов, было сформировано 3 группы по 5 голов. Животные были клинически и функционально здоровы и прошли подготовку по методикам отработки приёмов общего и специального курсов дрессировки.

Программа опытов включала в себя четыре этапа исследований: I (10-дневный) – после прибытия собак в Ростовскую школу служебно-розыскного собаководства, с кормлением стандартным для таких школ сухим кормом "Dog Chow"; II (7-дневный), в течение которого собак II и III групп переводили на высокоэнергетические корма; III (2-дневный) – адаптационный - после прибытия в высокогорную местность; IV (10-дневный) – работа в условиях высокогорья с последующим возвращением в школу. Схема опыта предусматривала изучение морфологического и биохимического состава крови. Исследования проводили в соответствии с общепринятыми методиками, на стандартной аппаратуре. В качестве корректирующего «высокогорный стресс» корма для собак II и III опытных групп, с III этапа, использовали сухой высокоэффективный корм производства фирмы «Royal Canin» с энергетическим потенциалом 4300 и 4800 ккал обменной энергии на 1 кг сухой массы и кормовая добавка «Energy» (III группа). Собаки I (контрольной) группы, как до начала эксперимента, так и после подъёма на высоту получали низкокалорийный корм «Dog chow», который в данной школе и ранее, до начала нашего эксперимента, использовали в кормлении служебно-розыскных собак. Животные всех трёх групп получали корм в соответствии с установленным принципом нормирования и находились в стандартных условиях содержания.

В соответствии со схемой исследования, у животных 4 раза производили отбор проб крови по стандартной методике. В этих пробах определяли: в цельной крови – количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, глюкозы, билирубина общего и прямого,; в сыворотке крови – содержание общего белка и его альбуминовой фракции, щелочной фосфатазы, аспартатаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ), мочевины, креатинина. В школе и по прибытии на место проведения исследований у собак всех трёх групп регистрировали электрокардиограммы и парциальное давление кислорода в крови.

Результаты исследования

Анализ биохимических показателей крови, полученных с помощью метода капиллярного электрофореза и стандартных методик, характеризующих белковый обмен опытных собак через 7 дней использования опытной кормосмеси (табл. 1), показал, что у животных II и III групп наблюдалась стабилизация морфологического состава крови и показателей белкового, углеводного и липидного обменов. Уровни общего белка и альбуминов увеличились, соответственно, на 4,6 и 7,6% при снижении содержания в крови креатинина и мочевины, что подтверждает факт стабилизации белкового обмена при повышении иммунного статуса.

Ферментная система собак II группы, как наиболее пластичная, отражает повышенный уровень процессов дезаминирования и переаминирования (АсАТ, АлАТ), а содержание щелочной фосфатазы подтверждает отсутствие нарушений процессов всасывания питательных веществ опытного корма из желудочно-кишечного тракта животных.

Анализ всего экспериментального материала подтверждает высокую протеин-энергетическую чувствительность организма служебных собак породы немецкая овчарка, что позволяет предполагать возможность влияния на их рабочие качества через систему «корм – организм» с целенаправленной корректировкой потоков нутриентов в организме.

Показатели гуморального гомеостаза у собак всех трёх групп, находившихся на разных рационах кормления (по уровням сырого протеина, обменной энергии, по аминокислотному и липидному составу, наличию антиоксидантов и L-карнитина, по энергопротеиновому соотношению) свидетельствовали о том, что животные испытывали «высокогорный стресс». Степень его влияния на адаптационные свойства собак зависела от показателей энергопротеинового соотношения в используемом корме, его питательной ценности и наличия в нём антиоксидантов (омега-3-жирных кислот, L-карнитина). Аналогичные различия отмечены в отношении форменных элементов крови (эритроцитов и лейкоцитов) и количества гемоглобина в ней.

Результаты анализа морфологическо-

го состава крови (табл. 2) показали резкие колебания его показателей у собак всех групп после смены рациона питания и подъёма на высоту. Это даёт основания предположить снижение индекса сопротивляемости эритроцитов переокислению и их резистентности по отношению к другим физико-химическим факторам. Следствие – снижение содержания гемоглобина в крови и замедление всех окислительных метаболических процессов. У животных II и III групп аналогичные колебания были, во-первых, выражены в меньшей степени и, во-вторых, ко второму дню они возвращались к исходной норме.

Показатели уровней общего белка и альбуминов в плазме крови собак (табл. 3), характеризующие состояние её транспортных систем, связывающих в плазме и доставляющих к тканям питательные вещества, витамины, микроэлементы, гормоны, ферменты конечных продуктов обмена, жирные кислоты и фармакологические препараты, в первый день после прибытия в высокогорье отклонялись от нормы от 3…5 до 37…50%. Считаем важным отметить, что наибольшие отклонения всех метаболических показателей от нормы наблюдали у животных I группы, не получавших высокоэнергетических кормов, и эти

Таблица 1

Биохимические показатели крови собак опытных групп

Показатель	I группа	II группа	± II гр. по отнош. к I, %	Средняя физиологическая норма
Глюкоза, ммоль/л	6,98	5,24	-24,1	4,3-9,0
Холестерин, ммоль/л	8,50	6,12	-28,0	3,5-7,5
Креатинин, мкмоль/л	119,3	85,9	-28,0	68,0-184,0
Общий белок, г/л	75,6	79,1	+4,6	58,0-78,0
Альбумин, г/л	38,2	41,1	+7,6	20,4-40,0
Триглицериды, ммоль/л	0,99	0,71	-28,3	0,2-1,3
Мочевина, ммоль/л	10,30	7,49	-27,3	2,1-8,3
АЛТ, ед/л	48,10	53,11	+10,4	4,0-60,0
АСТ, ед/л	59,10	72,34	+22,4	10,0-75,0
Щелочная фосфатаза, ед/л	71,4	75,9	+6,3	10,0-73,0
ЛДГ, ед/л	75,30	77,20	+2,5	30,0-112,0
Креатининкиназа, ед/л	62,31	65,26	+4,7	40,0-70,0
Билирубин общий, мкмоль/л	6,12	6,54	+6,9	0,7-8,0
Билирубин прямой, мкмоль/л	2,14	2,00	-6,5	0,08-3,0

Таблица 2

Динамика морфологического состава крови у собак по этапам опыта

Показатель	Группа → / Этап ↓	I		II		III		Средняя физиологическая норма
		абсол. выраж.	±% ко IIэтапу	абсол. выраж.	±% ко II этапу	абсол. выраж.	±% ко II этапу	
Эритроциты, 10^6/мкл	II	**7,3**	-	**6,5**	-	**6,4**	-	5,6-7,4
	III	**7,0**	-4,1	**7,0**	+7,7	**7,0**	+9,4	
	IV	**7,0**	-4,1	**7,1**	+9,2	**7,0**	+9,4	
Лейкоциты, 10^3/мкл	II	**14,6**	-	**15,9**	-	**10,3**	-	6,0-12,0
	III	**5,7**	-61,0	**5,7**	-64,2	**5,5**	-46,6	
	IV	**14,1**	-4,4	**13,3**	-16,4	**15,2**	+47,6	

отклонения носили разнонаправленный характер и до конца 10-дневного периода эксперимента они не вернулись к исходной норме. Мы считаем это подтверждением наличия нарушений в механизмах поддержания гомеостаза, снижающих возможности, адаптации животных к условиям высокогорья.

У собак II и III групп (получавших корм с энергетическим потенциалом, соответственно, 4300 и 4800 ккал обменной энергии на 1 кг сухой массы) эти изменения носили локальный характер и ко второму дню пребывания в высокогорных условиях приходили в «норму». В числе этих показателей – и такие лабильные, как показатели белкового обмена, активности ферментов переаминирования (АсАТ, АлАТ), содержания мочевины, мышечного креатинина, щелочной фосфатазы.

Наиболее «разрушительным» по воздействию на ферментные системы стресс оказался у собак I группы (табл. 3). Отклонения от нормы у них составляли -30…-50%, а по показателям содержания мочевины и креатинина – от 65 до 95% (у разных собак группы), что характерно для состояний «предпатологии» и с высокой вероятностью срыва работы механизмов адаптации и привыкания.

Анализ экспериментального материала и этологических наблюдений позволяет заключить, что уровень метаболических процессов и, соответственно, работоспособность служебно-розыскных собак при высокогорном стрессе могут снижаться до 80%. Это вынуждало укорачивать рабочее время использования животных. Раньше, чем на исходной высоте, начинали проявляться внешние признаки усталости и стрессовые диарея и рвота; электрокардиография и биохимический анализ крови – с признаками, присущими «кислородному стрессу». Проявлялись также признаки эмоционально-психической усталости. Как следствие – снижение или даже полная потеря (на 2-7 дней) стереотипных навыков, даже при их твёрдой выраженности до подъёма на высоту. В некоторых случаях теряется функциональная связка «кинолог – собака» при длительной работе. У животных возникали бессонница и головные боли, приводившие к необоснованной агрессии по отношению к людям, к другим собакам, к окружающим неодушевлённым предметам (вольер, конура). Эти симптомы у некоторых собак появлялись через 5-7 часов после подъёма животных на высоты от 600 до 3000 м и исчезали через 3-7 дней.

Результаты исследования позволили нам придти к заключению о том, что группа собак (I гр.), получавших низкобелковый рацион с невысоким показателем обменной энергии («Dog Chow») испытывала мощное влияние со стороны стресс–факторов, действовавших в условиях высокогорья (2000 м над уровнем моря). У собак отмечались объективные и достоверные отрицательные изменения морфологического и биохимического состояния крови, сердечно-сосудистой и нервной системы, накопления продуктов белкового обмена и перекисного окисления липидов (нарушение функции антиоксидантных механизмов защиты клетки). Указанные изменения не исчезали до конца 10 дневного эксперимента, приобретали «скрытый характер привыкания» и могли проявиться при любых физиологических нагрузках, вызванных рабочей обстановкой в зоне присутствия.

Животные II и III групп также испытывали «горную болезнь» в первые 1-2 дня, однако включение в рацион корма «Royal Canin» – 4300 ккал и 4800 ккал в количестве 600 гр. в сутки и добавки «Energy» (той же фирмы) снижало действие стресса на 2-5-й день испытаний. К концу эксперимента гуморальные показатели и рабочие качества возвращались в норму и не возникали при физических нагрузках и выполнении рабочих программ.

По результатам исследований, при подготовке служебных собак породы «немецкая овчарка» к работе в условиях высокогорья (от 600 до 2000м) необходимо использовать только полноценное сбалансированное питание, с высоким содержанием энергии (не ниже 4300 ккал на 1 кг сухой массы корма). В нашем случае мы использовали корм фирмы «Royal Canin» (Франция) с валовой энергией 4300 и 4800 ккал. Корма должны включать в себя полноценное дегидрированное мясо птицы и антиоксиданты (витамины Е, С, жирные кислоты «Омега-3 и -6), арахидоновую и линолевую кислоты, L-карнитин, селен, бета-каротины, вторичные антиоксиданты (полифенолы из зеленого чая, лютин, гидролизаты из хряща, убихинон, флавоны); хондропротекторы и глюкозаминогликаны (вытяжки из панциря зеленых моллюсков). Указанные вещества содержатся только в кормах, разработанных фирмой «Royal Canin» и в таком сочетании не применяются в других кормах.

Таблица 3

Динамика биохимических показателей крови подопытных собак по этапам опыта

Показатель	Группа → / Этап ↓	I		II		III	
		абсол. выраж.	±% ко IIэтапу	абсол. выраж.	±% ко II этапу	абсол. выраж.	±% ко II этапу
АлАТ, ЕД/л	II	**52,8**	-	**87,8**	-	**43,3**	-
	III	**74,3**	+40,8	**54,1**	-38,4	**65,4**	+51,0
	IV	**97,5**	+84,7	**104,3**	+18,8	**105,7**	+144,1
АсАТ, ЕД/л	II	**27,4**	-	**49,6**	-	**27,1**	-
	III	**32,6**	+19,0	**28,4**	-42,7	**28,0**	+3,3
	IV	**59,5**	+117,2	**61,8**	+24,6	**63,7**	+135,1
Щелочная фосфатаза, ЕД/л	II	**75,6**	-	**37,9**	-	**37,8**	-
	III	**58,4**	-22,8	**66,6**	+75,7	**29,6**	-21,7
	IV	**42,0**	-44,4	**20,0**	-47,2	**43,1**	+14,0
Билирубин общий, мкмоль/л	II	**2,1**	-	**5,6**	-	**3,5**	-
	III	**3,6**	+71,4	**3,4**	-39,3	**3,5**	0
	IV	**3,8**	+81,0	**3,6**	-35,7	**4,7**	+34,3
Билирубин прямой, мкмоль/л	II	**0,5**	-	**2,2**	-	**1,7**	-
	III	**1,5**	+200,0	**1,1**	-50,0	**1,7**	0
	IV	**1,8**	+260,0	**1,6**	-27,3	**1,9**	+11,8
Мочевина, ммоль/л	II	**3,2**	-	**5,6**	-	**3,8**	-
	III	**3,3**	+3,1	**3,5**	-37,5	**3,0**	-21,1
	IV	**4,2**	+31,3	**4,6**	-17,9	**4,1**	+7,9
Креатинин, ммоль/л	II	**85,8**	-	**130,9**	-	**132,9**	-
	III	**87,2**	+1,6	**95,8**	-26,8	**83,8**	-36,9
	IV	**129,7**	+51,2	**129,8**	-0,8	**116,8**	-12,1
Глюкоза, ммоль/л	II	**5,4**	-	**5,8**	-	**5,3**	-
	III	**5,3**	-1,9	**4,7**	-19,0	**5,2**	-1,9
	IV	**5,2**	-3,7	**5,5**	-5,2	**5,1**	-3,8
Общий белок, г/л	II	**85,6**	-	**88,0**	-	**83,6**	-
	III	**62,2**	-27,3	**60,8**	-30,9	**61,6**	-26,3
	IV	**79,7**	-6,9	**82,2**	-6.6	**86,6**	+3,6
Альбумины, г/л	II	**44,7**	-	**44,6**	-	**42,6**	-
	III	**26,8**	-40,0	**24,8**	-44,4	**37,1**	-12,9
	IV	**39,1**	-12,5	**43,6**	-2,2	**47,5**	+11,5
Гемоглобин, г/л(ф. N=109-157)	II	**158,4**	-	**140,6**	-	**127,0**	-
	III	**142,6**	-10,0	**141,2**	+0,4	**142,2**	+12,0
	IV	**162,0**	+0,2	**163,2**	+16,1	**163,2**	+28,5

Резюме: приведены результаты сравнения динамики морфологических и биохимических показателей крови служебно-розыскных собак в условиях высокогорья при применении кормов «Dog Chow» и «Royal Canin» с разным энергетическим обеспечением рациона; показано их влияние на рабочие качества собак.

SUMMARY
the results of comparative investigation of dynamics of morphological and biochemical blood characteristics in searching and rescue dogs during feeding by "Dog Chow" and "Royal Canin" foods featured by various energetic supply in high altitude conditions are represented; their influence to dogs' abilities is showed.

Keywords: searching and rescue dogs; high altitude conditions; blood composition; energetic supply.

Литература

1. Grandjean D., Sept B. Specificites pathologiques du chien de traineau en situation de course /Recl. Med. Vet., 1991, Vol. 167 – P. 763-773.

2. Grandjean D., Sergheraert R., Valette I.P., Sriss F. Biological and nutrinional consequences of work at high altitude in search and rescue dogs / J. Nutr., 1998, Vol. 128, - P. 26945-26975.

3. Nakanashi K., Tajima F., Nakamura A. e.a. Effect of hypobaric hypoxia on antioxidant enzymes in rats / J. Physiol., 1995, Nb. 489 – P. 869-876.

4. Буров С.В., Левченко Ю.И. Влияние аминокислотного состава корма на некоторые показатели обмена веществ служебных собак породы немецкая овчарка // Инновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК. Матер. междунар. науч.-практ. конфер. 1-4 февр. 2011 г., Т.I.- п. Персиановский: 2011.- С. 58-61.

Контактная информации об авторах для переписки

Буров Сергей Викторович – д.биол. н., профессор кафедры анатомии, физиологии домашних животных, биологии и гистологии, ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет». Ростовская обл. Октябрьский р-он, п. Персиановский ул Ростовская 37, тел. дом (86360)36142, раб. (86360)36540, e-mail:burovsv@mail.ru.

Левченко Юлия Игоревна –соискатель кафедры анатомии, физиологии домашних животных, биологии и гистологии, ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет». Тел. 89034012168

УДК 636.5:611.4:619:616.98.578

Громов И.Н., Селиханова М.К., Алиев А.С. Бурлаков М.В.
(УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная ордена академия ветеринарной медицины», Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕННИЯ В КОСТНОМ МОЗГЕ И КРОВЫ ЦЫПЛЯТ ПРИ ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ

Ключевые слова: вирус,анемия,цыплята,морфологические изменения.

Введение. Инфекционная анемия – высококонтагиозная вирусная болезнь цыплят раннего возраста, характеризующаяся поражением кроветворной и иммунной систем, серозными отеками подкожной клетчатки и некрозами кожи [1, 4]. Возбудителем болезни является ДНК-содержащий вирус, относящийся к семейству Circoviridae, роду Gyrovirus [3]. Вирус репродуцируется в кроветворных клетках красного костного мозга вызывая массовую гибель клеток всех ростков гемоцитопоэза с последующим замещением красного костного мозга на желтый костный мозг («жирный»). Дефицит предшественников Т- и В-лимфоцитов вызывает развитие атрофии лимфоидных клеток в тимусе, бурсе Фабрициуса, периферических тканях иммунитета. поражение эритропоэзного кроветворения приводит к развитию общей анемии. На фоне приобретенного иммунодефицита активизируется условно-патогенная микрофлора, появляются некрозы в коже. Инфекционная анемия часто протекает в ассоциации с болезнями Марека и Гамборо [1, 10].

Болезнь впервые зарегистрирована в Японии в 1979 году [1]. В настоящее вре-